

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP411347742A  
DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 11347742 A  
TITLE: SUPERPOSED ARC WELDING METHOD FOR  
ALUMINUM WORK  
PUBN-DATE: December 21, 1999

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEDA, HIRONOBU	N/A
NAKAZATO, TOSHIO	N/A
HORIMUKI, TOSHIYUKI	N/A
FUJISHITA, KIMIHISA	N/A
WAKIZAKA, YASUNARI	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10165051

APPL-DATE: June 12, 1998

INT-CL (IPC): B23K010/02, B23K009/02, B23K009/23,  
B23K010/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve welding quality and the efficiency of welding work by stably and efficiently forming a hole in an upside work and a molten pool in a downside work, in a method wherein arc welding is executed to a vertically superposed aluminum work by the use of a plasma arc welding torch.

SOLUTION: Before a hole 6 is formed in an upside work 1, a plasma arc (a) is

made incident on the upside work 1 with a polarity ratio which enlarges a reverse polarity ratio more than a straight polarity ratio, and an oxide film 1a of the upside work 1 is removed. Also, after the hole is formed, the plasma arc (a) is made incident on the downside work 2 through the hole 6 with the same polarity ratio as the above described one, and an oxide film 2a of the downside work 2 is removed. The hole in the upside work 1 and a molten pool 7 in the downside work 2 are formed with the reverse polarity ratio lowered.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-347742

(43)公開日 平成11年(1999)12月21日

(51)Int.Cl.<sup>\*</sup>  
B 23 K 10/02  
9/02  
9/23  
10/00 // B 23 K 103:10

識別記号  
B 23 K 10/02  
9/02  
9/23  
10/00 5 0 2

F I  
B 23 K 10/02  
9/02  
9/23  
10/00 5 0 2 B

(21)出願番号 特願平10-165051  
(22)出願日 平成10年(1998)6月12日

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

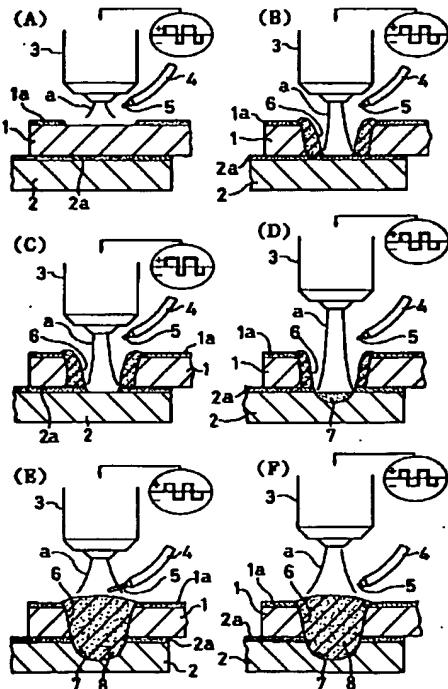
(71)出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号  
(72)発明者 武田 浩宜  
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン  
ダエンジニアリング株式会社内  
(72)発明者 中里 敏雄  
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン  
ダエンジニアリング株式会社内  
(72)発明者 堀向 俊之  
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン  
ダエンジニアリング株式会社内  
(74)代理人 弁理士 北村 欣一 (外3名)  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アルミ系ワークの重ね合わせアーク溶接方法

(57)【要約】

【課題】 上下に重ね合わせたアルミ系ワーク1, 2を  
プラズマアーク溶接トーチ3を用いてアーク溶接する  
方法において、上側のワーク1の穴明けと下側のワーク2  
の溶融池の形成とを安定して効率良く行い得られるよう  
にし、溶接品質の向上と溶接作業の能率アップとを図  
る。

【解決手段】 上側のワーク1に穴6を明ける前に、正  
極性よりも逆極性の比率を大きくした極性比率で上側の  
ワーク1にプラズマアークaを入射し、上側のワーク1  
の酸化皮膜1aを除去する、また、穴明け後にも、上記  
と同様の極性比率で下側のワーク2に穴6を通してプラ  
ズマーアークaを入射し、下側のワーク2の酸化皮膜2a  
を除去する。上側のワーク1の穴明けや下側のワーク2  
の溶融池7の形成は、逆極性の比率を下げる行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下に重ね合わせたアルミ系材料から成るワークの重ね合わせ部をプラズマアーク溶接トーチを用いてアーク溶接する方法であって、上側のワークにプラズマアークを入射して、上側のワークに穴を明ける穴明け工程と、下側のワークに前記穴を通してプラズマアークを入射して、下側のワークに溶融池を形成する溶融池形成工程と、プラズマアーク内に溶加材を送り込んで前記溶融池及び前記穴を埋める穴埋め工程とを実行するものにおいて、前記穴明け工程の前に、正極性よりも逆極性の比率を大きくした極性比率で上側のワークにプラズマアークを入射して、上側のワークの酸化皮膜を除去する第1のクリーニング工程を実行すると共に、前記溶融池形成工程の前に、正極性よりも逆極性の比率を大きくした極性比率で下側のワークに前記穴を通してプラズマアークを入射して、下側のワークの酸化皮膜を除去する第2のクリーニング工程を実行し、これら各クリーニング工程よりも逆極性の比率を下げた極性比率で前記穴明け工程と前記溶融池形成工程とを実行する、ことを特徴とするアルミ系ワークの重ね合わせアーク溶接方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、上下に重ね合わせたアルミ系材料から成るワークの重ね合わせ部をプラズマアーク溶接トーチを用いてアーク溶接するアルミ系ワークの重ね合わせアーク溶接方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、上下に重ね合わせたワークの重ね合わせ部をアーク溶接する際は、上側のワークにプラズマアークを入射して上側のワークに穴を明けた後、下側のワークに前記穴を通してプラズマアークを入射して下側のワークに溶融池を形成し、次に、溶加材を送り込んで前記溶融池及び前記穴を埋めるようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、アルミ系材料から成るワークは、大気中でも酸化して、表面に $Al_2O_3$ から成る酸化皮膜が形成される。この酸化皮膜はワークの母材より融点が高いため、上側のワークの穴明けや穴明け後の下側のワークの溶融を安定して行うことが困難になる。

【0004】 ところで、トーチ電極を陽極、ワークを陰極とする逆極性でプラズマアークをワークに入射すると、熱電子が陰極点となる酸化皮膜から放出され、酸化皮膜を除去するクリーニング作用が得られる。従って、正極性よりも逆極性の比率を大きくした極性比率でアーク溶接を行えば、酸化皮膜を除去して、上側のワークの

10

2

穴明けや穴明け後の下側のワークの溶融を安定して行うことができ、溶接品質が向上する。

【0005】 然し、アルミ系ワークでは、逆極性の比率を大きくすると溶け込みが浅くなり、穴明けや溶融池の形成効率が悪化する。そのため、正極性の比率を大きくして、溶接作業の能率アップを図っているのが現状である。

【0006】 本発明は、以上の点に鑑み、酸化皮膜を除去して溶接品質を向上させ、且つ、溶接作業の能率アップを図れるようにしたアルミ系ワークの重ね合わせアーク溶接方法を提供することを課題としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決すべく、本発明は、上下に重ね合わせたアルミ系材料から成るワークの重ね合わせ部をプラズマアーク溶接トーチを用いてアーク溶接する方法であって、上側のワークにプラズマアークを入射して、上側のワークに穴を明ける穴明け工程と、下側のワークに前記穴を通してプラズマアークを入射して、下側のワークに溶融池を形成する溶融池形成工程と、プラズマアーク内に溶加材を送り込んで前記溶融池及び前記穴を埋める穴埋め工程とを実行するものにおいて、前記穴明け工程の前に、正極性よりも逆極性の比率を大きくした極性比率で上側のワークにプラズマアークを入射して、上側のワークの酸化皮膜を除去する第1のクリーニング工程を実行すると共に、前記溶融池形成工程の前に、正極性よりも逆極性の比率を大きくした極性比率で下側のワークに前記穴を通してプラズマアークを入射して、下側のワークの酸化皮膜を除去する第2のクリーニング工程を実行し、これら各クリーニング工程よりも逆極性の比率を下げた極性比率で前記穴明け工程と前記溶融池形成工程とを実行するようにしている。

20

30

40

【0008】 本発明によれば、第1と第2のクリーニング工程により上側と下側のワークの酸化皮膜が除去されて、上側のワークの穴明けや穴明け後の下側のワークの溶融を安定して行うことができる。而も、穴明け工程や溶融池形成工程では逆極性の比率を下げるため、穴明けや溶融池の形成効率が良くなり、かくて、溶接品質を向上させて、且つ、溶接作業の能率アップを図ることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 図1は、アルミやアルミ合金といったアルミ系材料から成る2個のワーク1、2を上下に重ね合わせ、両ワーク1、2の重ね合わせ部をプラズマアーク溶接トーチ3を用いてアーク溶接する工程を示している。

50

【0010】 アーク電源としては、一方の極をトーチ電極、他方の極をワークに接続した交流電源を用いており、トーチ電極を陰極とする正極性と、トーチ電極を陽極とする逆極性との比率を可変できるようにしている。

また、プラズマアーク溶接トーチ3には、ワイヤ供給チューブ4が付設されており、該チューブ4からワイヤ状のアルミ系材料から成る溶加材5をプラズマアークa内に送り込むようにしている。

【0011】溶接に際しては、先ず、図1(A)に示す如く、正極性よりも逆極性の比率を大きくした極性比率、例えば、逆極性比率66%で上側のワーク1にプラズマアークaを入射し、上側のワーク1の酸化皮膜1aを除去する第1のクリーニング工程を実行する。

【0012】次に、図1(B)に示す如く、第1のクリーニング工程よりも逆極性の比率を下げた極性比率、例えば、逆極性比率50%で上側のワーク1にプラズマアークaを入射し、上側のワーク1に穴6を明ける穴明け工程を実行する。この穴明け工程は、直前のクリーニング工程で上側のワーク1の酸化皮膜1aが除去されているため安定して行われ、更に、逆極性比率を下げることによりアルミ系材料から成るワーク母材の溶け込みが良好になり、効率良く穴6が明けられる。尚、第1のクリーニング工程と穴明け工程とは、図2に示す如く、プラズマアーク溶接トーチ3に供給する動作ガスの流量を比較的大きくし、一方、アーク電流を比較的小さくして行う。

【0013】次に、図1(C)に示す如く、逆極性の比率を上げた極性比率、例えば、第1のクリーニング工程と同様の逆極性比率66%で下側のワーク2に穴6を通してプラズマアークaを入射し、下側のワーク2の酸化皮膜2aを除去する第2のクリーニング工程を実行する。尚、第2のクリーニング工程では、穴明け工程よりも動作ガスの流量を下げ、一方、アーク電流を上げる。

【0014】次に、図1(D)に示す如く、第2のクリーニング工程よりも逆極性の比率を下げた極性比率、例えば、穴明け工程と同様の逆極性比率50%で下側のワーク2に穴6を通してプラズマアークaを入射し、下側のワーク2に溶融池7を形成する溶融池形成工程を実行する。この場合、直前のクリーニング工程で下側のワー

ク2の酸化皮膜2aが除去されると共に、逆極性比率の低下によりワーク母材の溶け込みが良好になるため、安定して効率良く溶融池7が形成される。尚、溶融池形成工程では、プラズマ流により溶融池7内の溶融金属が吹き飛ばされないよう、プラズマアーク溶接トーチ3を上方に変位させると共に、動作ガスの流量を第2のクリーニング工程よりも下げる。

【0015】次に、図1(E)に示す如く、プラズマアークa内に溶加材5を送り込み、溶加材5から溶滴となって落下する溶融金属8により溶融池7及び穴6を埋める穴埋め工程を実行する。尚、穴埋め工程では、溶融池形成工程よりも動作ガスの流量とアーク電流とを共に下げる。

【0016】最後に、図1(F)に示す如く、プラズマアーク溶接トーチ3を更に上方に変位させると共に、動作ガスの流量とアーク電流とを更に下げ、穴埋めした溶融金属8を余熱して、その急冷による凝固割れを防止するクレータ処理を実行する。

【0017】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、上側のワークの穴明けと下側のワークの溶融池の形成とを安定して効率良く行うことができ、溶接品質を向上と溶接作業の能率アップとを図れる。

【図面の簡単な説明】

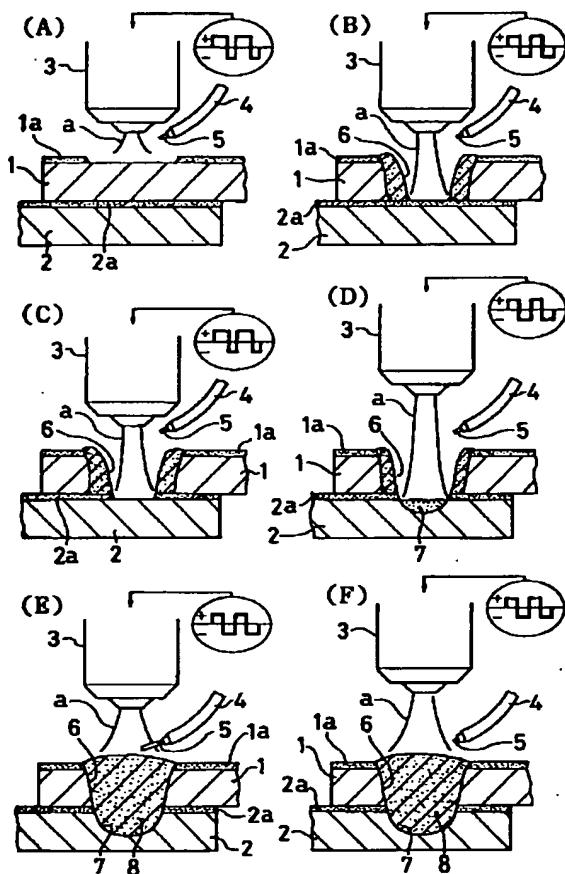
【図1】(A)～(F)本発明による溶接作業手順を示す工程図

【図2】溶接作業中のトーチ高さ、アーク電流、動作ガス流量、逆極性比率の変化を示すタイムチャート

【符号の説明】

1 上側のワーク	2 下側のワーク
1a, 2a 酸化皮膜	3 プラズマアーク
溶接トーチ	
5 溶加材	6 穴
7 溶融池	

【図1】



【図2】

	第1クリーニング	穴明け	第2クリーニング	溶融池形成	穴埋め	クレータ処理
トーチ高さ						
アーク電流						
ガス流量						
逆極性比率						

## フロントページの綱き

(72)発明者 藤下 公壽  
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン  
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 脇坂 泰成  
埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン  
ダエンジニアリング株式会社内